

BATTERI FONTE DI COMPOSTI PROTETTIVI PER LE API

UNO STUDIO CREA-AA SUL MICROBIOMA DEGLI ALVEARI HA EVIDENZIATO LA CAPACITÀ DI ALCUNI BATTERI ASSOCIATI ALLE API DI CONTROLLARE UN PARASSITA. L'OBIETTIVO DELLA RICERCA SI COLLOCA NELLO SFRUTTAMENTO DEL MICROBIOMA NATURALMENTE PRESENTE SULLE API QUALE RISORSA NATURALE PER LA DIFESA DELLE COLONIE.

Imicroorganismi presenti nell'ambiente sono una risorsa naturale ancora sottovalutata, nonostante la grande attenzione della ricerca applicata alla loro valorizzazione per la protezione delle piante e degli insetti utili. In particolare, ancora poco si conosce dei molteplici meccanismi che mediano il ruolo funzionale del microbioma¹ e quanto esso influenzi la resilienza degli organismi a cui è associato. Molti di questi processi sono mediati dai metaboliti "secondari", così detti in passato perché molecole organiche prodotte dal metabolismo, non essenziali per la crescita, ma sintetizzate successivamente a regolare le innumerevoli funzioni di sopravvivenza e adattamento dei microrganismi.

Negli ultimi 15 anni, la cromatografia liquida-spettrometria di massa (LC-MS) e la spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (Nmr) hanno permesso di aumentare l'identificazione dei metaboliti a basso peso molecolare e di molti altri prodotti naturali di origine microbica. Questo ha aperto nuove frontiere sia nello studio delle funzioni dei microrganismi e della loro capacità di adattamento, come pure nella ricerca di nuovi composti naturali per lo sviluppo di prodotti alternativi a quelli di sintesi (biocontrollo).

Studio dei batteri associati alle api

Mentre grande attenzione è stata rivolta verso i batteri "probiotici" dell'apparato digerente delle api (Borges et al., 2021), ovvero batteri che liberano sostanze in grado di stimolare molteplici funzioni legate alla crescita delle api, il ruolo dei microrganismi che vivono sulla superficie delle api è stato pochissimo investigato. Lo studio di tali batteri ha particolare interesse pratico per la loro capacità di sopravvivere al di fuori del corpo dell'ape e di produrre composti bioattivi potenzialmente efficaci contro i parassiti e i patogeni dell'alveare. Nell'ambito di un recente studio del Crea Agricoltura

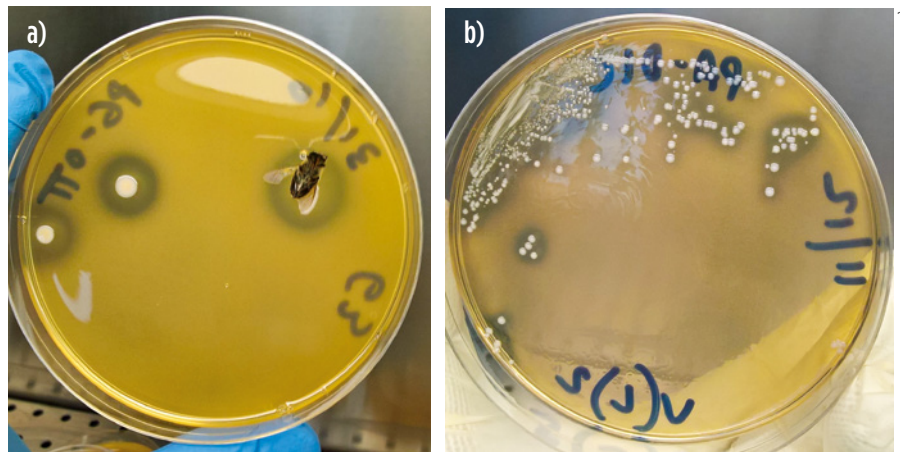


FIG. 1 ISOLAMENTO BATTERI

a) Piastra usata per l'isolamento di batteri dalla superficie di api prelevate da diverse aree geografiche italiane.
b) Crescita di colonie batteriche su terreno solido.

FOTO: M.L. SACCA

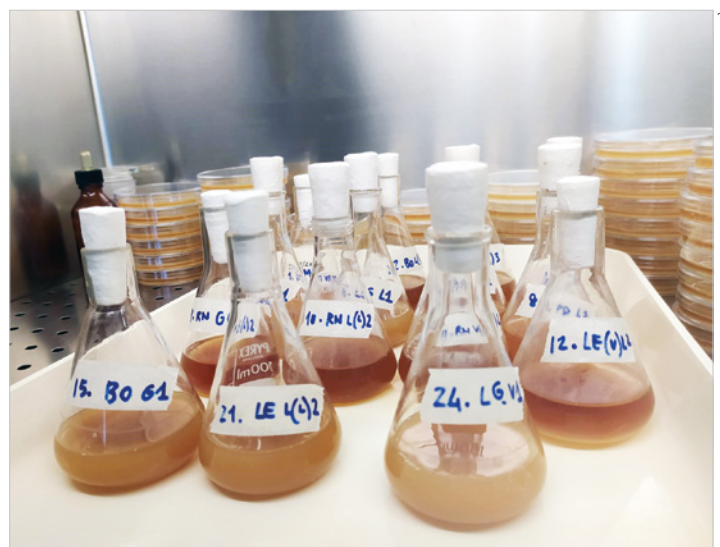


FIG. 2 ALLEVAMENTO IN CULTURA

La fase di allevamento in coltura liquida degli isolati batterici selezionati per i test di efficacia del controllo di *Varroa* su larve.

FOTO: M.L. SACCA

e ambiente sul microbioma degli alveari, sono stati isolati batteri che colonizzano la parte esterna del corpo delle api in diversi ambienti italiani (figura 1) (Saccà e Lodesani, 2020). Test di laboratorio con una selezione di alcuni fra i numerosi ceppi batterici isolati e identificati in questo studio (figure 2 e 3) hanno evidenziato la loro capacità di controllare la parassitizzazione dell'ape da parte dell'acaro *Varroa destructor*. *Varroa* è un parassita di origine esotica che oggi minaccia la produttività e la sopravvivenza degli alveari dei nostri ambienti, incrementando così l'interesse del settore apistico e della ricerca verso mezzi di controllo alternativi agli acaricidi chimici. L'uso di microorganismi antagonisti e dei composti naturali da loro prodotti rappresentano i mezzi di protezione alternativi più interessanti dal punto di vista applicativo.

Produzione di composti naturali

Poiché i metaboliti a basso peso molecolare sono particolarmente bioattivi, è stato svolto uno studio su quattro specie batteriche associate alle api fra quelli risultati più efficaci nei test di laboratorio sopra descritti (Manici et al., 2020). Tali specie erano: *Bacillus thuringiensis*, *Bifidobacterium asteroides*, *Acetobacteraceae bacterium* e *Lactobacillus kunkei*. Ogni specie batterica è risultata in grado di liberare un solo metabolita non volatile; tre di queste producevano platinecina a diverse concentrazioni e tali concentrazioni sono risultate correlate alla loro efficacia nel controllare *Varroa* su *Apis mellifera* in test di laboratorio. Platinecina è un alcaloide pirrolizidinico con attività biologica molto variabile (figura 4). Questo studio ha evidenziato che le specie batteriche maggiormente presenti sulle api producono una serie di metaboliti secondari con possibile ruolo protettivo da patogeni e parassiti dell'alveare. Questi composti naturali liberati dai microrganismi sono fortemente influenzati dall'ambiente circostante e i risultati finora ottenuti li indicano come una fonte di principi attivi di grande interesse in quanto già naturalmente presenti negli alveari e quindi con bassa o nulla tossicità verso le api. Solo pochi di questi metaboliti secondari sono stati identificati finora, nonostante il loro interesse biologico e applicativo per la protezione degli alveari, fra questi platinecina che, prima della pubblicazione di questo studio del Crea-Aa, era stato riportato solo come di origine vegetale. Il fatto che platinecina sia stata rilevata

FIG. 3
BATTERI

Foto al microscopio dei batteri della sospensione utilizzata per i test di laboratorio (ingrandimento 100x).

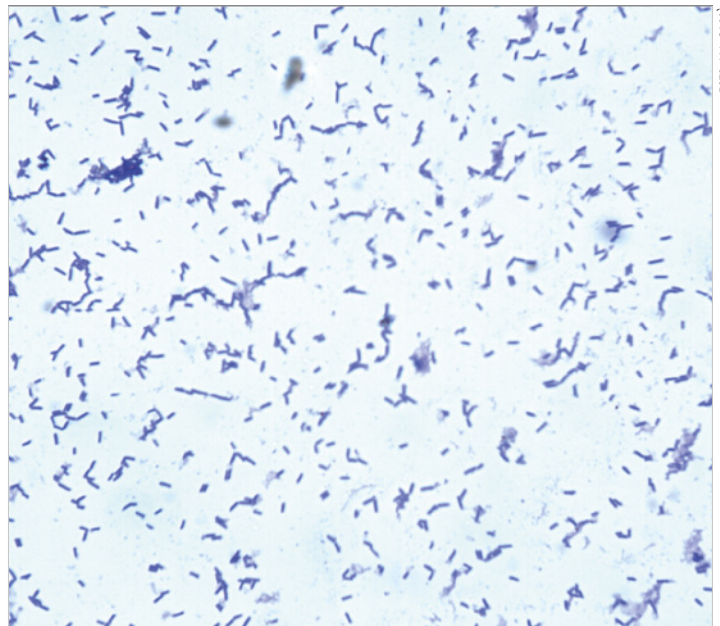


FOTO: M.L. SACCÀ

in batteri appartenenti a generi diversi e originari di differenti ambienti italiani suggerisce che i geni responsabili della sintesi di questo metabolita secondario possono essere stati trasferiti a batteri associati alle api da polline di specie vegetali che costituiscono le risorse floreali delle api nel loro ambiente (trasferimento genico orizzontale). Questa ipotesi ha orientato l'attività di una nuova linea di ricerca sui geni coinvolti nella sintesi di composti naturali di origine batterica di interesse per la difesa degli apiari.

Prospettive

Lo sfruttamento del microbioma naturalmente presente sulle api è l'obiettivo della linea di ricerca di Crea-Aa volta ad identificare ulteriori microrganismi e nuovi composti biologicamente attivi per sviluppare strategie sostenibili (biocontrollo) per la protezione degli alveari, senza tralasciare gli effetti dell'interazione batteri/*Apis mellifera* sul potenziamento della naturale capacità delle api di reagire a stress biotici,

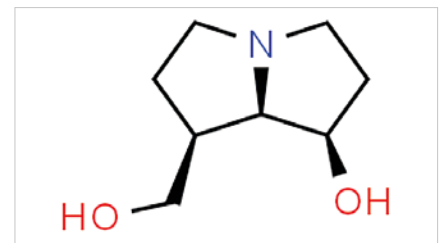


FIG. 4 PLATINECINA

Formula di struttura della platinecina, un alcaloide prodotto da batteri associati alle api.

Fonte: www.chemspider.com

come parassiti e patogeni, e abiotici, quali forti escursioni termiche, siccità prolungate o eventi atmosferici estremi legati ai cambiamenti climatici.

**Maria Ludovica Saccà,
Luisa Maria Manici**

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca agricoltura e ambiente (Creaa-Aa)

NOTE

¹ Il microbioma è l'insieme dei microrganismi che occupano un determinato habitat e delle loro interazioni con l'ambiente.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Borges D., Guzman-Novoa E., Goodwin P.H., 2021, "Effects of prebiotics and probiotics on honey bees (*Apis mellifera*) infected with the microsporidian parasite *Nosema ceranae*", *Microorganisms*. doi:10.3390/microorganisms9030481.
- Saccà M.L., Lodesani M., 2020, "Isolation of bacterial microbiota associated to honey bees and evaluation of potential biocontrol agents of *Varroa destructor*", *Beneficial Microbes*, 1-14. doi:10.3920/BM2019.0164.
- Manici L.M., Saccà M.L., Lodesani M., 2020, "Secondary metabolites produced by honey bee-associated bacteria for apiary health: potential activity of Platinecina", *Current Microbiology*, 77, 3441-3449. doi:10.1007/s00284-020-02153-6